

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-078026

(43)Date of publication of application : 23.03.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/06
B41J 2/175

(21)Application number : 09-248919

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 12.09.1997

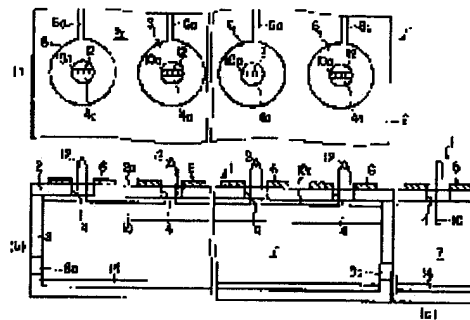
(72)Inventor : MIKI TAKEO
HIROKI MASASHI
NAKAMURA YUKA

(54) IMAGE FORMING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform recording stably over a long term by aggregating particles of coloring matter efficiently.

SOLUTION: The recording head 1 of an image forming unit comprises a substrate 2 on which a plurality of ink channels 4 are formed. An annular recording electrode 6 is formed coaxially with the opening 4a of each ink channel 4 on the upper surface 2a of the substrate 2. An ink case 8 forming a cavity 7 with respect to the substrate 2 is disposed under the substrate 2. A control electrode 14 is formed on the bottom of the case 8 while extending substantially in parallel with each recording electrode 6. Each recording electrode 6 is applied with a recording voltage corresponding to an image signal. The control electrode 14 is applied with a control voltage higher than the jet voltage during the recording operation and applied with a control voltage lower than the bias voltage during non-recording operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Image formation equipment characterized by providing the following The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control means to which electric field passing through the above-mentioned hold section and a supply way are formed in, and a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way is moved

[Claim 2] Image formation equipment characterized by providing the following The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, The 1st electric field of the other side are formed in the above-mentioned regurgitation location through the above-mentioned hold section and a supply way during record actuation by the above-mentioned record means. A coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. A control means which the 1st electric field passing through the above-mentioned hold section and a supply way of the above and the 2nd electric field of reverse sense are formed [control means] at the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, and moves a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way in the direction which separates from the above-mentioned regurgitation location

[Claim 3] Image formation equipment characterized by providing the following The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control means which the 1st electric field of the other side, and this 1st electric field and the 2nd electric field of reverse sense are formed [control means] in the above-mentioned regurgitation location by turns through the above-mentioned hold section and a supply way, and vibrates a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way

[Claim 4] Image formation equipment characterized by providing the following The hold section

which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, The 1st electric field of the other side are formed in the above-mentioned regurgitation location through the above-mentioned hold section and a supply way during record actuation by the above-mentioned record means. A coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. A control means which the 2nd electric field of the other side, and this 2nd electric field and the 3rd electric field of reverse sense are formed [control means] in the above-mentioned regurgitation location by turns through the above-mentioned hold section and a supply way at the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, and vibrates a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way

[Claim 5] Image formation equipment characterized by providing the following A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Bias voltage for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above, And record voltage which has regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in the above-mentioned regurgitation location breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location A record means which is impressed by the above-mentioned record electrode according to a picture signal, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control electrode arranged in a location which is in the above-mentioned hold container and is distant from the above-mentioned regurgitation location, A control means to which control voltage for forming the 1st electric field of the other side and the 1st electric field, and the 2nd electric field of reverse sense in a record electrode from the above-mentioned control electrode through the above-mentioned hold container and a supply way is impressed to the above-mentioned control electrode, and a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way is moved

[Claim 6] A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in bias voltage and the above-mentioned regurgitation location for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location Are image formation equipment equipped with the above, and during record actuation by the above-mentioned record means, impress the 1st control voltage of the above to the above-mentioned control electrode, and a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. It is characterized by having impressed the 2nd control voltage of the above to the above-mentioned control electrode at the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, and having a control means which moves a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way in the direction which separates from the above-mentioned regurgitation location.

[Claim 7] Image formation equipment characterized by providing the following A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating

liquid A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Bias voltage for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above, And record voltage which has regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in the above-mentioned regurgitation location breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location A record means which is impressed by the above-mentioned record electrode according to a picture signal, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control electrode arranged in a location which is in the above-mentioned hold container and is distant from the above-mentioned regurgitation location, The 1st control voltage higher than the above-mentioned regurgitation voltage for forming the 1st electric field of the other side in a record electrode from the above-mentioned control electrode through the above-mentioned hold container and a supply way, And a control means which the 2nd control voltage lower than the above-mentioned bias voltage for forming the 1st electric field and the 2nd electric field of reverse sense is impressed [control means] to the above-mentioned control electrode by turns, and vibrates a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way

[Claim 8] Image formation equipment according to claim 7 characterized by synchronizing regurgitation voltage impressed to the 1st control voltage and above-mentioned record electrode which are impressed to the above-mentioned control electrode.

[Claim 9] A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in bias voltage and the above-mentioned regurgitation location for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location Are image formation equipment equipped with the above, and during record actuation by the above-mentioned record means, impress the 1st control voltage of the above to the above-mentioned control electrode, and a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. It is characterized by having a control means which the 2nd control voltage of the above and the 3rd control voltage are impressed [control means] to the above-mentioned control electrode by turns at the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, and vibrates a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to image formation equipments, such as a copying machine and a printer, makes electrostatic force act on the record liquid which distributed the coloring-material particle charged especially in the insulating liquid, and relates to the image formation equipment which a record medium-ed is made to turn and breathe out the condensed coloring-material particle, and forms an image.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink (record liquid) which contains the toner particle as a coloring-material particle through the slit which has arranged many electrodes is conventionally supplied to much conductive nozzles and the interior as image formation equipments, such as a copying machine and a printer, and the so-called ink jet printer which an ink drop is made to fly on the recording paper which the high voltage was impressed to the nozzle or the electrode, and the toner particle was electrified, and countered, and forms an image is known.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this kind of ink jet printer, in order to make an ink drop breathe out through the nozzle and slit which have a very fine opening, a toner adheres near a opening and tends to produce blinding. For this reason, there was a problem that record continued and stabilized at the long period of time could not be performed.

[0004] This invention was made in view of the above point, and that purpose can be condensed efficiently, without making the coloring-material particle in record liquid fix, and is to offer the image formation equipment which can perform record continued and stabilized at the long period of time.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, among this invention image formation equipment according to claim 1 The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, Electric field passing through the above-mentioned hold section and a supply way were formed, and it has a control means to which a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way is moved.

[0006] Among this invention, moreover, image formation equipment according to claim 2 The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid

supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, The 1st electric field of the other side are formed in the above-mentioned regurgitation location through the above-mentioned hold section and a supply way during record actuation by the above-mentioned record means. A coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. At the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, the 1st electric field passing through the above-mentioned hold section and a supply way of the above and the 2nd electric field of reverse sense were formed, and it has a control means which moves a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way in the direction which separates from the above-mentioned regurgitation location.

[0007] Among this invention, moreover, image formation equipment according to claim 3 The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, The 1st electric field of the other side, and this 1st electric field and the 2nd electric field of reverse sense were formed in the above-mentioned regurgitation location by turns through the above-mentioned hold section and a supply way, and it has a control means which vibrates a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way.

[0008] Among this invention, moreover, image formation equipment according to claim 4 The hold section which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid of these hold circles to a regurgitation location which adjoined the above-mentioned hold section, A record means which forms the other electric field in a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, The 1st electric field of the other side are formed in the above-mentioned regurgitation location through the above-mentioned hold section and a supply way during record actuation by the above-mentioned record means. A coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. At the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, the 2nd electric field of the other side, and this 2nd electric field and the 3rd electric field of reverse sense were formed in the above-mentioned regurgitation location by turns through the above-mentioned hold section and a supply way, and it has a control means which vibrates a coloring-material particle in record liquid in the above-mentioned hold section and a supply way.

[0009] Among this invention, moreover, image formation equipment according to claim 5 A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Bias voltage for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above, And record voltage which has regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in the above-mentioned regurgitation location breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location A record means which is impressed by the above-mentioned record electrode according to a picture signal, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control electrode arranged in a location which is in the above-mentioned hold container and is distant from the above-

mentioned regurgitation location, Control voltage for forming the 1st electric field of the other side and the 1st electric field, and the 2nd electric field of reverse sense in a record electrode from the above-mentioned control electrode through the above-mentioned hold container and a supply way was impressed to the above-mentioned control electrode, and it has a control means to which a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way is moved.

[0010] Among this invention, moreover, image formation equipment according to claim 6 A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Bias voltage for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above, And record voltage which has regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in the above-mentioned regurgitation location breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location A record means which is impressed by the above-mentioned record electrode according to a picture signal, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control electrode arranged in a location which is in the above-mentioned hold container and is distant from the above-mentioned regurgitation location, The 1st control voltage higher than the above-mentioned regurgitation voltage for forming the 1st electric field of the other side in a record electrode from the above-mentioned control electrode through the above-mentioned hold container and a supply way, And it is what impresses the 2nd control voltage lower than the above-mentioned bias voltage for forming the 1st electric field and the 2nd electric field of reverse sense to the above-mentioned control electrode. During record actuation by the above-mentioned record means, impress the 1st control voltage of the above to the above-mentioned control electrode, and a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. At the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, the 2nd control voltage of the above was impressed to the above-mentioned control electrode, and it has a control means which moves a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way in the direction which separates from the above-mentioned regurgitation location.

[0011] Among this invention, moreover, image formation equipment according to claim 7 A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Bias voltage for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above, And record voltage which has regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in the above-mentioned regurgitation location breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location A record means which is impressed by the above-mentioned record electrode according to a picture signal, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control electrode arranged in a location which is in the above-mentioned hold container and is distant from the above-mentioned regurgitation location, The 1st control voltage higher than the above-mentioned regurgitation voltage for forming the 1st electric field of the other side in a record electrode from the above-mentioned control electrode through the above-mentioned hold container and a supply way, And the 2nd control voltage lower than the above-mentioned bias voltage for forming the 1st electric field and the 2nd electric field of reverse sense was impressed to the above-mentioned control electrode by turns, and it has a control means which vibrates a

coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way.

[0012] Moreover, according to image formation equipment according to claim 8, it is characterized by synchronizing regurgitation voltage impressed to the 1st control voltage and above-mentioned record electrode which are impressed to the above-mentioned control electrode among this invention.

[0013] Among this invention, furthermore, image formation equipment according to claim 9 A hold container which held record liquid which distributed a coloring-material particle charged in an insulating liquid, A supply way which supplies record liquid in this hold container to a regurgitation location which adjoined the 1 side of the above-mentioned hold container, A record electrode prepared in the perimeter of a opening in the above-mentioned regurgitation location of the above-mentioned supply way, Bias voltage for making a coloring-material particle in record liquid condense near [a regurgitation location] the above, And record voltage which has regurgitation voltage for making a coloring-material particle condensed in the above-mentioned regurgitation location breathe out towards a non-record medium which countered this regurgitation location from the above-mentioned regurgitation location A record means which is impressed by the above-mentioned record electrode according to a picture signal, condenses a coloring-material particle in record liquid supplied to the above-mentioned regurgitation location, and is made to breathe out towards a non-record medium, A control electrode arranged in a location which is in the above-mentioned hold container and is distant from the above-mentioned regurgitation location, The 1st control voltage higher than the above-mentioned regurgitation voltage for forming the 1st electric field of the other side in a record electrode from the above-mentioned control electrode through the above-mentioned hold container and a supply way, The 2nd control voltage for forming the 1st electric field of the above, and the 2nd electric field of the same direction, And it is what impresses the 3rd control voltage for forming the 2nd electric field and the 3rd electric field of reverse sense to the above-mentioned control electrode. During record actuation by the above-mentioned record means, impress the 1st control voltage of the above to the above-mentioned control electrode, and a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way is turned and moved to the above-mentioned regurgitation location. It has a control means which the 2nd control voltage of the above and the 3rd control voltage are impressed [control means] to the above-mentioned control electrode by turns at the time of non-recording actuation by the above-mentioned record means, and vibrates a coloring-material particle in the above-mentioned hold container and record liquid in a supply way.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained to details, referring to a drawing. The important section of the ink jet printer (a printer is only called hereafter) as image formation equipment concerning the gestalt of implementation of this invention, i.e., the (a) plan of the recording head 1 of a printer, the (b) cross-sectional view, and the (c) drawing of longitudinal section are roughly shown in drawing 1 .

[0015] The recording head 1 has the rectangle tabular substrate 2 formed with the insulating material. Two or more circular opening 4a installed in the single tier side by side at intervals of predetermined along with the longitudinal direction is formed in upper surface 2a of a substrate 2. Moreover, two or more ink passage 4 which penetrated the substrate 2 so that it might be open for free passage to each opening 4a is formed in the substrate 2.

[0016] Corresponding to each opening 4a, the record electrode 6 of the shape of two or more circular ring is formed in upper surface 2a of a substrate 2. In addition, each record electrode 6 is formed in opening 4a, the ink passage 4, and the same axle. Moreover, from each record electrode 6, lead 6a for connecting with IC for a drive which is not illustrated is pulled out in the respectively same direction.

[0017] Under the substrate 2, a mold cavity 7 is formed between substrates 2, and the ink hold container 8 (a container 8 is only called hereafter) of the rectangle cube type which consists of an insulating member which held the ink as record liquid in this mold cavity 7 is formed. Two or more ink exhaust port 8b for making the ink in a mold cavity 7 flow out towards two or more ink

feed hopper 8a for making the ink stored in the ink service tank which is not illustrated flow in a mold cavity 7 and the ink recovery tank which is not illustrated is formed in the side of a container 8.

[0018] The insulating guide film 10 for guiding the ink in a mold cavity 7 towards opening 4a through each ink passage 4 is arranged in the location which is the interior of a container 8 and approached the substrate 2. The guide film 10 is installed along the direction of longitudinal direction abbreviation which crosses each ink passage 4, i.e., the center of a recording head 1, and is arranged in the field which carries out an abbreviation rectangular cross with a substrate 2. Two or more projections 12 prolonged up through each ink passage 4 of a substrate 2 are formed in upper limit 10a by which the guide film 10 faced the substrate 2. Each projection 12 has the tip of the taper which extended up over the record electrode 6.

[0019] Moreover, it is in a mold cavity 7 and the control electrode 14 prolonged in abbreviation parallel to each record electrode 6 mentioned above is arranged in the pars basilaris ossis occipitalis of a container 8. That is, two or more record electrodes 6 and control electrodes 14 are arranged, respectively by the physical relationship which sandwiches the mold cavity 7 which held ink up and down. In addition, the drive circuit which is not illustrated is connected to the control electrode 14, and the control voltage mentioned later is impressed.

[0020] The recording head 1 constituted as mentioned above is positioned so that the field in which upper surface 2a6 of a substrate 2, i.e., two or more record electrodes, was formed may become an abbreviation horizontal. Furthermore, the counterelectrode (it mentions later) grounded in the location which carried out predetermined distance alienation is installed in the vertical upper part by upper surface 2a and abbreviation parallel from upper surface 2a of a substrate 2. And the form P as a record medium-ed (it mentions later) is supplied along the field where the counterelectrode countered the recording head 1.

[0021] Hereafter, it explains that the ink in a recording head 1 flows. The ink held in the mold cavity 7 distributes the toner particle charged in insulating carrier liquid, and is formed. With the gestalt of this operation, the toner particle is charged in straight polarity within ink.

[0022] Ink is supplied by the predetermined flow rate from the ink service tank which is not a drawing example through the supply pipe which is not a drawing example, and flows in a mold cavity 7 through two or more ink feed hopper 8a. the capillary action of two or more ink passage 4 where the ink which filled the inside of a mold cavity 7 was formed in the substrate 2, and two or more projections 12 of the guide film 10 -- getting wet -- it goes up in the direction of a counterelectrode through each ink passage 4 and each opening 4a. At this time, the ink meniscus of the approximate circle drill configuration which made the tip of each projection top-most vertices is formed in the perimeter of each projection 12 of the guide film 10, respectively.

[0023] Thus, where an ink meniscus is formed along with each projection 12 of the guide film 10, some ink which flowed in the mold cavity 7 flows out of a recording head 1 through two or more ink exhaust port 8b. The ink which flowed out of the recording head 1 is collected to the ink recovery tank which is not illustrated through the exhaust pipe which is not illustrated. At this time, the flow of ink is set as the value by which the configuration of the ink meniscus formed along with each projection 12 is stabilized.

[0024] The wave of the record voltage alternatively impressed according to a picture signal is shown in drawing 2 to each record electrode 6 of a recording head 1. Moreover, the action of the ink in about six record electrode when impressing this record voltage is shown in drawing 3. Hereafter, with reference to drawing 2 and drawing 3, the action of about six record electrode [which impressed record voltage] ink, i.e., discharging of an ink drop, is explained.

[0025] First, ON of the power supply of a printer impresses bias voltage to all the record electrodes 6 of a recording head 1. This bias voltage is the direct current voltage of the same straight polarity as the toner particle in ink, and is set as the magnitude which does not fly in a toner particle towards a counterelectrode from the top-most vertices of the ink meniscus near the tip of the projection 12 corresponding to each record electrode 6.

[0026] Thus, if bias voltage is impressed to all the record electrodes 6, as shown in drawing 3 (a), the other electric field E will be formed in a counterelectrode 16 from each record electrode 6. And according to the electrostatic force by this electric field E, the toner particle 22 in ink 20

goes up the inside of ink 20 along with the ink meniscus 25, and the toner particle 22 condenses the top-most vertices of the ink meniscus 25, i.e., near the tip of the projection 12 of the guide film 10. That is, since the configuration of the ink meniscus 25 is a taper toward the counterelectrode 16, it is concentrated on the top-most vertices of the ink meniscus 25, and the toner particle 22 in the ink meniscus 25 goes up along with projection 12, being comparatively collected in the center of the low record electrode 6 of potential, and electric field E are condensed on the top-most vertices of the ink meniscus 25.

[0027] Thus, if bias voltage is impressed to each record electrode 6 and the toner particle 22 condenses near the top-most vertices of the ink meniscus 25, pulse-like regurgitation voltage higher than bias voltage as shown in drawing 2 will be impressed to the record electrode 6 chosen according to the picture signal. In addition, the record electrode 6 which does not perform record actuation is maintained by bias voltage.

[0028] Thus, in about six record electrode to which regurgitation voltage was impressed, as shown in drawing 3 (b), the ink meniscus 25 swells in the counterelectrode 16 direction under the effect still stronger than the time of bias of electric-field E'. And if the electrostatic force which acts on the toner aggregate 26 condensed near the top-most vertices of the ink meniscus 25 smashes the surface tension of the ink meniscus 25, as shown in drawing 3 (c), the toner aggregate 26 will fly in the counterelectrode 16 direction as an ink drop 27. Thereby, the dot by the ink drop 27 is formed on the form P supplied between counterelectrodes 16.

[0029] Then, the potential of the record electrode 6 with which the ink drop 27 flew is returned to a bias value, and the configuration of the ink meniscus 25 is returned to the configuration shown in drawing 3 (a), and prepares for the next record actuation.

[0030] As mentioned above, by impressing the record voltage shown in drawing 2 to the record electrode 6 chosen according to the picture signal, the toner particle 22 in ink 20 can be efficiently condensed on the top-most vertices of the ink meniscus 25, and the high-concentration ink dot which produces neither a blot nor fluid on Form P can be formed.

[0031] However, as mentioned above, the electrified toner particle is condensed on the top-most vertices of an ink meniscus by electric field. In the so-called recording head of the tone jet method which the condensed toner aggregate is turned [method] to a form and makes it fly if the record voltage for making an ink drop as shown in drawing 2 fly is impressed to the record electrode 6, at the same time the electric field E which carried out the other ****, and E' will be formed in a counterelectrode 16 from the record electrode 6 -- the record electrode 6 to the counterelectrode 16 -- hard flow (method of drawing Nakashita) -- the other side -- electric-field E'' [**** / un-] is formed. Thus, if electric-field E'' which goes caudad from each record electrode 6 is formed, migration of the other toner particle 22 will be barred by the ink passage 4 from a mold cavity 7, the condensation effectiveness of the toner particle 22 will fall, and the regurgitation frequency of the ink drop 27 will fall.

[0032] For this reason, in this invention, the above-mentioned problem was solved by impressing the control voltage explained below to the control electrode 14 arranged in the pars basilaris ossis occipitalis of a container 8. That is, by impressing predetermined voltage to the control electrode 14 arranged in the location which sandwiches the ink mold cavity 7 between the record electrodes 6, the toner particle in ink is turned to the record electrode 6, and was pushed up.

[0033] It is shown with the record voltage waveform which explained to drawing 4 the wave of the control voltage concerning the gestalt of implementation of the 1st of this invention impressed to a control electrode 14 by drawing 2. According to this, where bias voltage is impressed to all the record electrodes 6, before record actuation is started (i.e., before regurgitation voltage is impressed alternatively), at the time of the non-recording actuation after record actuation was ended, the 1st control voltage lower than bias voltage is impressed to a control electrode 14. On the other hand, the 2nd control voltage higher than regurgitation voltage is impressed to a control electrode 14 during record actuation.

[0034] If the 2nd control voltage is impressed to a control electrode 14 during record actuation, from the potential of each record electrode 6, the potential of a control electrode 14 will become high and the other electric field will be formed from a control electrode 14 in a mold cavity 7 at the record electrode 6. Thereby, during record actuation, towards the direction of a tip of each

projection 12 of the guide film 10 which projected the just charged toner particle 22 from each record electrode 6, the inside of ink 20 is migrated and the toner particle 22 condenses efficiently to the regurgitation location of ink.

[0035] Moreover, if the 1st control voltage is impressed to a control electrode 14 at the time of non-recording actuation, from the potential of each record electrode 6, the potential of a control electrode 14 will become low and the other electric field will be formed from each record electrode 6 in a mold cavity 7 at a control electrode 14. Thus, if the other electric field are formed in a control electrode 14, the just charged toner particle 22 will migrate towards the direction of a control electrode 14. The toner particle accumulated in the ink passage 4 or the guide film 10 at the time of record actuation can be re-distributed in a mold cavity 7 by this, and the blinding of the ink passage 4 and turbulence of a recording characteristic can be prevented.

[0036] Change of the diameter of a dot to the number of record dots at the time of making an ink drop breathe out continuously, respectively is shown by the case where the case where control voltage is impressed to drawing 5 to a control electrode 14 like the gestalt of this operation, and control voltage are not impressed.

[0037] Even when control voltage is impressed from the hit recorded 1000 dots when control voltage was not being impressed to the diameter of a dot being small rapidly according to this, and 5000 dots is recorded, it turns out that the diameter of a dot hardly changed but record continued and stabilized at the long period of time has been performed. That is, by impressing control voltage to a control electrode 14 like the gestalt of this operation, a toner particle can be condensed efficiently and record continued and stabilized at the long period of time can be performed.

[0038] The wave of the control voltage concerning the gestalt of the 2nd operation is shown in drawing 6 with the wave of record voltage. According to this, pulse-like control voltage is impressed to the record electrode 6 to the control electrode 14 irrespective of the time of the non-recording actuation to which the record working to which record voltage is impressed, or record voltage is not impressed. This control voltage superimposes alternating voltage on direct current voltage, and is formed.

[0039] Moreover, the actual value of control voltage is set up more highly than the actual value of record voltage, and if it averages, the other electric field will be formed in a mold cavity 7 from a control electrode 14 at the record electrode 6. Thereby, towards the direction of a tip of each projection 12 of the guide film 10, the just charged toner particle 22 migrates and condenses the inside of ink 20 efficiently to the regurgitation location of ink. In addition, with the gestalt of this operation, in order to raise the condensation effectiveness of a toner particle, the standup of regurgitation voltage and the standup of each pulse of control voltage which are impressed to the record electrode 6 are synchronized.

[0040] By the way, although it is possible that the other electric field are formed in the record electrode 6 from a control electrode 14, and the toner particle 22 fixes on the ink passage 4 or the guide film 10 even if it is at the non-recording actuation time if pulse-like control voltage is impressed in this way With the gestalt of this operation, since pulse-like control voltage is impressed, the toner particle 22 in ink 20 is always excited, it is always forced movement, and, thereby, fixing of the toner particle 22 is prevented.

[0041] Change of the diameter of a dot to the number of record dots at the time of making an ink drop breathe out continuously, respectively is shown by the case where it is not impressed by drawing 7 with the case where the control voltage of the gestalt of the 2nd operation is impressed.

[0042] Even when control voltage is impressed from the hit recorded 1000 dots when control voltage was not being impressed to the diameter of a dot being small rapidly according to this, and 2500 dots is recorded, it turns out that the diameter of a dot hardly changed but record continued and stabilized at the long period of time has been performed. That is, record which was mentioned above also with the gestalt of this operation and which could condense the toner particle efficiently like the gestalt of the 1st operation, and was continued and stabilized at the long period of time can be performed.

[0043] The wave of the control voltage concerning the gestalt of the 3rd operation is shown in

drawing 8 with the wave of record voltage. According to this, during record actuation, direct current voltage higher than the regurgitation voltage which was mentioned above and which is impressed to the record electrode 6 to a control electrode 14 like the gestalt of the 1st operation is impressed, and pulse-like alternating voltage is impressed to the control electrode 14 like the gestalt of the 2nd operation mentioned above at the time of non-recording actuation.

[0044] If direct current voltage is impressed during record actuation, from the potential of each record electrode 6, the potential of a control electrode 14 will become high and the other electric field will be formed from a control electrode 14 in a mold cavity 7 at the record electrode 6. Thereby, towards the direction of a tip of each projection 12 of the guide film 10 projected from each record electrode 6, the just charged toner particle 22 migrates and condenses the inside of ink 20 efficiently to the regurgitation location of ink.

[0045] Moreover, if pulse-like alternating voltage is impressed at the time of non-recording actuation, the toner particle 22 in ink 20 will always be excited, and it will always be forced movement. Thereby, it can prevent that the toner particle 22 fixes to the ink passage 4 or the guide film 10.

[0046] Change of the diameter of a dot to the number of record dots at the time of making an ink drop breathe out continuously, respectively is shown by the case where it is not impressed by drawing 9 with the case where the control voltage of the gestalt of the 3rd operation is impressed.

[0047] Even when control voltage is impressed from the hit recorded 1000 dots when control voltage was not being impressed to the diameter of a dot being small rapidly according to this, and 2500 dots is recorded, it turns out that the diameter of a dot hardly changed but record continued and stabilized at the long period of time has been performed. That is, like the gestalt of the 1st mentioned above also with the gestalt of this operation, and the 2nd operation, a toner particle can be condensed efficiently and record continued and stabilized at the long period of time can be performed.

[0048] As mentioned above, in the so-called recording head of the tone jet method which condenses the electrified toner particle by electric field, and is made to fly towards a record medium-ed, it is effective to prepare the control electrode for pushing up a toner particle towards a record electrode in the pars basilaris ossis occipitalis of an ink mold cavity, and, thereby, it can improve the condensation effectiveness of a toner particle. Moreover, fixing of a toner can be prevented by forming the electric field of the other hard flow in a control electrode from a record electrode at the time of non-recording actuation, or impressing pulse-like control voltage to a control electrode, and exciting a toner particle. In addition, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and is variously deformable within the limits of this invention.

[0049]

[Effect of the Invention] As explained above, since the image formation equipment of this invention has above configurations and operations, it can condense a coloring-material particle efficiently and can perform record continued and stabilized at the long period of time.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The plan showing the recording head of the ink jet printer as image formation equipment of this invention, a cross-sectional view, and a drawing of longitudinal section.

[Drawing 2] Drawing showing the wave of the record voltage impressed to the record electrode of the recording head of drawing 1 .

[Drawing 3] Explanatory drawing of operation for explaining the action of the ink when impressing the record voltage of drawing 2 .

[Drawing 4] Drawing showing the wave of the control voltage concerning the gestalt of implementation of the 1st of this invention.

[Drawing 5] The graph which compared and showed the recording characteristic in the time of not impressing with the time of impressing the 1st control voltage.

[Drawing 6] Drawing showing the wave of the control voltage concerning the gestalt of implementation of the 2nd of this invention.

[Drawing 7] The graph which compared and showed the recording characteristic in the time of not impressing with the time of impressing the 2nd control voltage.

[Drawing 8] Drawing showing the wave of the control voltage concerning the gestalt of implementation of the 3rd of this invention.

[Drawing 9] The graph which compared and showed the recording characteristic in the time of not impressing with the time of impressing the 3rd control voltage.

[Description of Notations]

- 1 --- Recording head
- 2 --- Substrate,
- 2a --- Upper surface,
- 4 --- Ink passage,
- 4a --- Opening,
- 6 --- Record electrode,
- 6a --- Lead,
- 7 --- Mold cavity,
- 8 --- Ink hold container,
- 8a --- Ink feed hopper,
- 8b --- Ink exhaust port,
- 10 --- Guide film,
- 12 --- Projection,
- 14 --- Control electrode,
- 16 --- Counterelectrode,
- 20 --- Ink,
- 21 --- Carrier liquid,
- 22 --- Toner particle,
- 25 --- Ink meniscus,
- 26 --- Toner aggregate,
- 27 --- Ink drop,

E, E', E'' -- Electric field,
P -- Form.

[Translation done.]

特開平11-78026

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月23日

(51) Int.Cl.⁴B 4 1 J 2/06
2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 G

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-248919

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月12日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 三木 武郎

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 廣木 正士

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 中村 由香

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

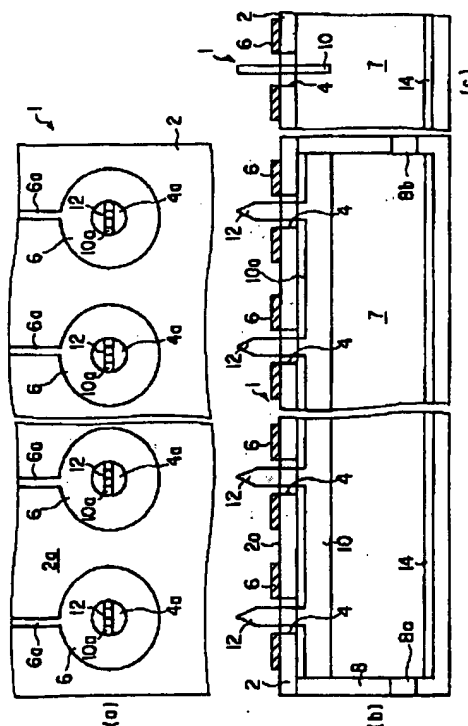
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】この発明は、色剤粒子を効率良く凝集でき、長期に亘って安定した記録ができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】画像形成装置の記録ヘッド1は、複数のインク流路4を形成した基板2を有している。基板2の上面2aには、各インク流路4の開口4aと同軸に円環状の記録電極6がそれぞれ形成されている。基板2の下方には、基板2との間でキャビティ7を形成したインク収容容器8が配設されている。容器8の底部には、各記録電極6と略平行に延びた制御電極14が配設されている。各記録電極6には画像信号に応じた記録電圧が印加され、制御電極14には記録動作中において吐出電圧より高い制御電圧が印加され、非記録動作時にはバイアス電圧より低い制御電圧が印加される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、

上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、

上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、

上記収容部および供給路を通る電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を移動させる制御手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、

上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、

上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、

上記記録手段による記録動作中は上記収容部および供給路を通して上記吐出位置へ向う第1の電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記収容部および供給路を通る上記第1の電界と逆向きの第2の電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置から離れる方向に移動させる制御手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、

上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、

上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、

上記収容部および供給路を通り上記吐出位置に向う第1の電界およびこの第1の電界と逆向きの第2の電界を交互に形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、

上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、

上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録

手段と、

上記記録手段による記録動作中は上記収容部および供給路を通して上記吐出位置へ向う第1の電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記収容部および供給路を通り上記吐出位置に向う第2の電界およびこの第2の電界と逆向きの第3の電界を交互に形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、

上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、

上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、

上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、

上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、

上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界および第1の電界と逆向きの第2の電界を形成するための制御電圧を上記制御電極に印加し、上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を移動させる制御手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、

上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、

上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、

上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、

上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、

上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界を形成するための上記吐出電圧より高い第1の制御電圧、および第1の電界と逆向きの第2の電界を形成するための上記バイアス電圧より低い



第2の制御電圧を上記制御電極に印加するものであって、上記記録手段による記録動作中は上記第1の制御電圧を上記制御電極に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記第2の制御電圧を上記制御電極に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置から離れる方向に移動させる制御手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、
上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、
上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、
上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、
上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、
上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界を形成するための上記吐出電圧より高い第1の制御電圧、および第1の電界と逆向きの第2の電界を形成するための上記バイアス電圧より低い第2の制御電圧を上記制御電極に交互に印加し、上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 上記制御電極に印加する第1の制御電圧および上記記録電極に印加する吐出電圧を同期させたことを特徴とする請求項7記載の画像形成装置。

【請求項9】 絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、
上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、
上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、
上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、
上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、

上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界を形成するための上記吐出電圧より高い第1の制御電圧、上記第1の電界と同じ向きの第2の電界を形成するための第2の制御電圧、および第2の電界と逆向きの第3の電界を形成するための第3の制御電圧を上記制御電極に印加するものであって、上記記録手段による記録動作中は上記第1の制御電圧を上記制御電極に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記第2の制御電圧および第3の制御電圧を上記制御電極に交互に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複写機やプリンターなどの画像形成装置に係り、特に、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散させた記録液に静電気力作用させて、凝集した色剤粒子を被記録媒体に向けて吐出させて画像を形成する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複写機やプリンターなどの画像形成装置として、多数の導電性ノズルや内部に多数の電極を配置したスリットを介して色剤粒子としてのトナー粒子を含むインク（記録液）を供給し、ノズルや電極に高電圧を印加してトナー粒子を帯電させて対向した記録紙にインク滴を飛翔させて画像を形成するいわゆるインクジェットプリンタが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種のインクジェットプリンタでは、極めて細かい開口を有するノズルやスリットを介してインク滴を吐出させるため、トナーが開口付近に付着して目詰まりを生じ易い。このため、長期に亘って安定した記録ができないといった問題があった。

【0004】この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、記録液中の色剤粒子を固着させることなく効率良く凝集でき、長期に亘って安定した記録ができる画像形成装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明のうち請求項1記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記収容部および供給路を通る電界を形成し、上記収容部および供



給路内の記録液中の色剤粒子を移動させる制御手段と、を備えている。

【0006】また、この発明のうち請求項2記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記記録手段による記録動作中は上記収容部および供給路を通して上記吐出位置へ向う第1の電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記収容部および供給路を通る上記第1の電界と逆向きの第2の電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置から離れる方向に移動させる制御手段と、を備えている。

【0007】また、この発明のうち請求項3記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記収容部および供給路を通り上記吐出位置に向う第1の電界およびこの第1の電界と逆向きの第2の電界を交互に形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、を備えている。

【0008】また、この発明のうち請求項4記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容部と、上記収容部に隣接した吐出位置へ該収容部内の記録液を供給する供給路と、上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向う電界を形成し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記記録手段による記録動作中は上記収容部および供給路を通して上記吐出位置へ向う第1の電界を形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記収容部および供給路を通り上記吐出位置に向う第2の電界およびこの第2の電界と逆向きの第3の電界を交互に形成し、上記収容部および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、を備えている。

【0009】また、この発明のうち請求項5記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、上記吐出位置近傍で記録液中の色

剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界および第1の電界と逆向きの第2の電界を形成するための制御電圧を上記制御電極に印加し、上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を移動させる制御手段と、を備えている。

【0010】また、この発明のうち請求項6記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界を形成するための上記吐出電圧より高い第1の制御電圧、および第1の電界と逆向きの第2の電界を形成するための上記バイアス電圧より低い第2の制御電圧を上記制御電極に印加するものであって、上記記録手段による記録動作中は上記第1の制御電圧を上記制御電極に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記第2の制御電圧を上記制御電極に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置から離れる方向に移動させる制御手段と、を備えている。

【0011】また、この発明のうち請求項7記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、上記収容容器の一侧に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色

剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界を形成するための上記吐出電圧より高い第1の制御電圧、および第1の電界と逆向きの第2の電界を形成するための上記バイアス電圧より低い第2の制御電圧を上記制御電極に交互に印加し、上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、を備えている。

【0012】また、この発明のうち請求項8記載の画像形成装置によると、上記制御電極に印加する第1の制御電圧および上記記録電極に印加する吐出電圧を同期させたことを特徴とする。

【0013】更に、この発明のうち請求項9記載の画像形成装置は、絶縁性液体中に帯電した色剤粒子を分散した記録液を収容した収容容器と、上記収容容器の一側に隣接した吐出位置へ該収容容器内の記録液を供給する供給路と、上記供給路の上記吐出位置での開口の周囲に設けられた記録電極と、上記吐出位置近傍で記録液中の色剤粒子を凝集させるためのバイアス電圧、および上記吐出位置に凝集された色剤粒子を上記吐出位置から該吐出位置に対向した非記録媒体に向けて吐出させるための吐出電圧を有する記録電圧を、画像信号に応じて上記記録電極に印加し、上記吐出位置に供給された記録液中の色剤粒子を凝集して非記録媒体に向けて吐出させる記録手段と、上記収容容器内であって上記吐出位置から離れた位置に配置された制御電極と、上記収容容器および供給路を通して上記制御電極から記録電極に向う第1の電界を形成するための上記吐出電圧より高い第1の制御電圧、上記第1の電界と同じ向きの第2の電界を形成するための第2の制御電圧、および第2の電界と逆向きの第3の電界を形成するための第3の制御電圧を上記制御電極に印加するものであって、上記記録手段による記録動作中は上記第1の制御電圧を上記制御電極に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を上記吐出位置に向けて移動させ、上記記録手段による非記録動作時には上記第2の制御電圧および第3の制御電圧を上記制御電極に交互に印加して上記収容容器および供給路内の記録液中の色剤粒子を振動させる制御手段と、を備えている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態について詳細に説明する。図1には、この発明の実施の形態に係る画像形成装置としてのインクジェットプリンタ（以下、単にプリンタと称する）の要部、すなわちプリンタの記録ヘッド1の（a）平面図、（b）横断面図、（c）縦断面図を概略的に示してある。

【0015】記録ヘッド1は、絶縁性材料により形成さ

れた矩形板状の基板2を有している。基板2の上面2aには、その長手方向に沿って所定間隔で一列に並設された複数の円形の開口4aが形成されている。また、基板2には、各開口4aに連通するように基板2を貫通した複数のインク流路4が形成されている。

【0016】基板2の上面2aには、各開口4aに対応して複数の円環状の記録電極6が形成されている。尚、各記録電極6は、開口4a、インク流路4と同軸に設けられている。また、各記録電極6からは、図示しない駆動用のICに接続するためのリード6aがそれぞれ同じ方向に引き出されている。

【0017】基板2の下方には、基板2との間でキャビティー7を形成し、記録液としてのインクをこのキャビティー7内に収容した絶縁性部材からなる矩形箱形のインク収容容器8（以下、単に容器8と称する）が設けられている。容器8の側面には、図示しないインク供給タンクに貯蔵されたインクをキャビティー7内に流入させるための複数のインク供給口8a、および図示しないインク回収タンクに向けてキャビティー7内のインクを流出させるための複数のインク排出口8bが形成されている。

【0018】容器8の内部であって基板2に近接した位置には、キャビティー7内のインクを各インク流路4を介して開口4aに向けてガイドするための絶縁性のガイドフィルム10が配設されている。ガイドフィルム10は、各インク流路4を横切る方向、すなわち記録ヘッド1の長手方向略中央に沿って延設され、基板2と略直交する面内に配設されている。ガイドフィルム10が基板2に面した上端10aには、基板2の各インク流路4を介して上方に延びた複数の突起12が形成されている。各突起12は、記録電極6を超えて上方に延出された先細の先端を有している。

【0019】また、キャビティー7内であって容器8の底部には、上述した各記録電極6に対して略平行に延びた制御電極14が配設されている。つまり、複数の記録電極6および制御電極14は、インクを収容したキャビティー7を上下に挟む位置関係でそれぞれ配置されている。尚、制御電極14には、図示しない駆動回路が接続されており、後述する制御電圧が印加されるようになっている。

【0020】上記のように構成された記録ヘッド1は、基板2の上面2a、すなわち複数の記録電極6が形成された面が略水平になるように位置決めされる。さらに、基板2の上面2aから鉛直上方に所定距離離れた位置には、接地された対向電極（後述する）が上面2aと略平行に延設されている。そして、対向電極が記録ヘッド1に対向した面に沿って、被記録媒体としての用紙P（後述する）が供給されるようになっている。

【0021】以下、記録ヘッド1内におけるインクの流れについて説明する。キャビティー7内に収容されたイ

ンクは、絶縁性のキャリア液に帯電したトナー粒子を分散して形成されている。本実施の形態では、トナー粒子はインク内で正極性に帯電している。

【0022】インクは、図示しない供給管を介して図示しないインク供給タンクから所定流量で供給され、複数のインク供給口8aを介してキャビティー7内に流入される。キャビティー7内を満たしたインクは、基板2に形成された複数のインク流路4の毛管作用、およびガイドフィルム10の複数の突起12の濡れにより、各インク流路4、および各開口4aを介して対向電極方向に上昇される。このとき、ガイドフィルム10の各突起12の周囲には、各突起の先端を頂点とした略円錐形状のインクメニスカスがそれぞれ形成される。

【0023】このようにしてガイドフィルム10の各突起12に沿ってインクメニスカスを形成した状態で、キャビティー7内に流入されたインクの一部が、複数のインク排出口8bを介して記録ヘッド1から流出される。記録ヘッド1から流出されたインクは、図示しない排出管を介して図示しないインク回収タンクへ回収される。このとき、インクの流出量は、各突起12に沿って形成されたインクメニスカスの形状が安定する値に設定されている。

【0024】図2には、記録ヘッド1の各記録電極6に対して、画像信号に応じて選択的に印加される記録電圧の波形を示してある。また、図3には、この記録電圧を印加したときの記録電極6近傍におけるインクの挙動を示してある。以下、図2および図3を参照して、記録電圧を印加した記録電極6近傍のインクの挙動、すなわちインク滴の吐出動作について説明する。

【0025】まず、プリンタの電源がオンされると、記録ヘッド1の全ての記録電極6に対してバイアス電圧が印加される。このバイアス電圧は、インク内のトナー粒子と同じ正極性の直流電圧であり、各記録電極6に対応した突起12の先端付近のインクメニスカスの頂点から対向電極に向けてトナー粒子が飛翔されることのない大きさに設定されている。

【0026】このように全ての記録電極6にバイアス電圧が印加されると、図3(a)に示すように、各記録電極6から対向電極16に向う電界Eが形成される。そして、この電界Eによる静電気力によって、インク20内のトナー粒子22がインクメニスカス25に沿ってインク20内を上昇され、インクメニスカス25の頂点、すなわちガイドフィルム10の突起12の先端付近にトナー粒子22が凝集される。つまり、インクメニスカス25の形状が対向電極16に向って先細になっているため、電界Eはインクメニスカス25の頂点に集中され、インクメニスカス25内のトナー粒子22が、比較的電位の低い記録電極6の中央に集められながら突起12に沿って上昇され、インクメニスカス25の頂点に凝集される。

【0027】このように、各記録電極6にバイアス電圧が印加されてインクメニスカス25の頂点近くにトナー粒子22が凝集されると、図2に示すようなバイアス電圧より高いパルス状の吐出電圧が、画像信号に応じて選択された記録電極6に印加される。尚、記録動作を行わない記録電極6は、バイアス電圧に維持される。

【0028】このように、吐出電圧が印加された記録電極6近傍では、図3(b)に示すように、バイアス時より更に強い電界E'の影響により、インクメニスカス25が対向電極16方向に膨らむ。そして、インクメニスカス25の頂点付近に凝集されたトナー凝集物26に作用する静電気力がインクメニスカス25の表面張力を打ち破ると、図3(c)に示すように、トナー凝集物26がインク滴27として対向電極16方向に飛翔される。これにより、対向電極16との間に供給された用紙P上にインク滴27によるドットが形成される。

【0029】この後、インク滴27が飛翔された記録電極6の電位がバイアス値に戻され、インクメニスカス25の形状が図3(a)に示す形状に戻されて次の記録動作に備える。

【0030】以上のように、画像信号に応じて選択された記録電極6に対して、図2に示した記録電圧を印加することにより、インク20内のトナー粒子22をインクメニスカス25の頂点に効率良く凝集でき、用紙P上ににじみや流動を生じることのない高濃度のインクドットを形成できる。

【0031】ところが、上述したように、帯電したトナー粒子を電界によってインクメニスカスの頂点に凝集し、凝集したトナー凝集物を用紙に向けて飛翔させる、いわゆるトーンジェット方式の記録ヘッドでは、図2に示したようなインク滴を飛翔させるための記録電圧を記録電極6に印加すると、記録電極6から対向電極16に向う上述した電界E、E'が形成されると同時に、記録電極6から対向電極16とは逆方向(図中下方)に向う不所望な電界E''が形成される。このように各記録電極6から下方に向かう電界E''が形成されると、キャビティー7からインク流路4に向うトナー粒子22の移動が妨げられ、トナー粒子22の凝集効率が低下され、インク滴27の吐出周波数が低下されてしまう。

【0032】このため、本発明では、容器8の底部に配設した制御電極14に対して、以下に説明する制御電圧を印加することにより、上記問題を解決した。つまり、記録電極6との間でインクキャビティー7を挟む位置に配設した制御電極14に所定の電圧を印加することによりインク内のトナー粒子を記録電極6に向けて押し上げるようにした。

【0033】図4には、制御電極14に印加するこの発明の第1の実施の形態に係る制御電圧の波形を、図2で説明した記録電圧波形とともに示してある。これによると、全ての記録電極6にバイアス電圧が印加された状態

で記録動作が開始される前、すなわち吐出電圧が選択的に印加される前、および記録動作が終了された後の非記録動作時には、制御電極14に対して、バイアス電圧より低い第1の制御電圧が印加される。一方、記録動作中は、制御電極14に対して、吐出電圧より高い第2の制御電圧が印加される。

【0034】記録動作中に制御電極14に第2の制御電圧を印加すると、各記録電極6の電位より制御電極14の電位が高くなり、キャビティー7内に制御電極14から記録電極6に向う電界が形成される。これにより、記録動作中には、正に帯電したトナー粒子22は、各記録電極6から突出したガイドフィルム10の各突起12の先端方向に向けてインク20内を泳動され、インクの吐出位置へトナー粒子22が効率良く凝集される。

【0035】また、非記録動作時に制御電極14に第1の制御電圧を印加すると、各記録電極6の電位より制御電極14の電位が低くなり、キャビティー7内に各記録電極6から制御電極14に向う電界が形成される。このように制御電極14に向う電界が形成されると、正に帯電したトナー粒子22は、制御電極14の方向に向けて泳動される。これにより、記録動作時にインク流路4やガイドフィルム10に蓄積されたトナー粒子をキャビティー7内に再分散させることができ、インク流路4の目詰まりや記録特性の乱れを防止できる。

【0036】図5には、本実施の形態のように制御電極14に対して制御電圧を印加した場合と制御電圧を印加しない場合で、それぞれインク滴を連続して吐出させたときの記録ドット数に対するドット径の変化を示してある。

【0037】これによると、制御電圧を印加していない場合には、1000ドット記録したあたりから急激にドット径が小さくなっているのに対し、制御電圧を印加した場合には、5000ドット記録した時点でもドット径が殆ど変化しておらず、長期に亘って安定した記録ができていくことがわかる。つまり、本実施の形態のように制御電極14に対して制御電圧を印加することにより、トナー粒子を効率良く凝集でき、長期に亘って安定した記録ができる。

【0038】図6には、第2の実施の形態に係る制御電圧の波形を記録電圧の波形とともに示してある。これによると、記録電極6に記録電圧が印加されている記録動作中、或いは記録電圧が印加されていない非記録動作時に拘わらず、制御電極14に対してパルス状の制御電圧が印加されている。この制御電圧は、直流電圧に交流電圧を重ねて形成されている。

【0039】また、制御電圧の実効値は記録電圧の実効値より高く設定されており、平均すると制御電極14から記録電極6に向う電界がキャビティー7内に形成される。これにより、正に帯電したトナー粒子22は、ガイドフィルム10の各突起12の先端方向に向けてインク

20内を泳動され、インクの吐出位置へ効率良く凝集される。尚、本実施の形態では、トナー粒子の凝集効率を高めるため、記録電極6に印加する吐出電圧の立ち上がりで制御電圧の各パルスの立ち上がりとを同期させている。

【0040】ところで、このようにパルス状の制御電圧を印加すると、非記録動作時であっても制御電極14から記録電極6に向う電界が形成され、トナー粒子22がインク流路4やガイドフィルム10に固着することが考えられるが、本実施の形態ではパルス状の制御電圧を印加しているため、インク20中のトナー粒子22が常に励振されて常時運動を強いられ、これによりトナー粒子22の固着が防止されている。

【0041】図7には、第2の実施の形態の制御電圧を印加した場合と印加しない場合で、それぞれインク滴を連続して吐出させたときの記録ドット数に対するドット径の変化を示してある。

【0042】これによると、制御電圧を印加していない場合には、1000ドット記録したあたりから急激にドット径が小さくなっているのに対し、制御電圧を印加した場合には、2500ドット記録した時点でもドット径が殆ど変化しておらず、長期に亘って安定した記録ができていくことがわかる。つまり、本実施の形態でも上述した第1の実施の形態と同様に、トナー粒子を効率良く凝集でき、長期に亘って安定した記録ができる。

【0043】図8には、第3の実施の形態に係る制御電圧の波形を記録電圧の波形とともに示してある。これによると、記録動作中は、上述した第1の実施の形態と同様に、制御電極14に対して、記録電極6に印加される吐出電圧より高い直流電圧が印加され、非記録動作時には、上述した第2の実施の形態と同様に、制御電極14に対して、パルス状の交流電圧が印加されている。

【0044】記録動作中に直流電圧を印加すると、各記録電極6の電位より制御電極14の電位が高くなり、キャビティー7内に制御電極14から記録電極6に向う電界が形成される。これにより、正に帯電したトナー粒子22は、各記録電極6から突出したガイドフィルム10の各突起12の先端方向に向けてインク20内を泳動され、インクの吐出位置へ効率良く凝集される。

【0045】また、非記録動作時にパルス状の交流電圧を印加すると、インク20中のトナー粒子22が常に励振されて常時運動を強いられる。これにより、トナー粒子22がインク流路4やガイドフィルム10へ固着することを防止できる。

【0046】図9には、第3の実施の形態の制御電圧を印加した場合と印加しない場合で、それぞれインク滴を連続して吐出させたときの記録ドット数に対するドット径の変化を示してある。

【0047】これによると、制御電圧を印加していない場合には、1000ドット記録したあたりから急激にド

ット径が小さくなっているのに対し、制御電圧を印加した場合には、2500ドット記録した時点でもドット径が殆ど変化しておらず、長期に亘って安定した記録ができていくことがわかる。つまり、本実施の形態でも上述した第1および第2の実施の形態と同様に、トナー粒子を効率良く凝集でき、長期に亘って安定した記録ができる。

【0048】以上のように、帯電したトナー粒子を電界によって凝集して被記録媒体に向けて飛翔させるいわゆるトーンジェット方式の記録ヘッドでは、記録電極に向けてトナー粒子を押し上げるための制御電極をインクキャビティーの底部に設けることが有効であり、これによりトナー粒子の凝集効率を向上できる。また、非記録動作時に記録電極から制御電極に向う逆方向の電界を形成し、或いはパルス状の制御電圧を制御電極に印加してトナー粒子を励振させることによりトナーの固着を防止できる。尚、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の画像形成装置は、上記のような構成および作用を有しているもので、色剤粒子を効率良く凝集でき、長期に亘って安定した記録ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の画像形成装置としてのインクジェットプリンタの記録ヘッドを示す平面図、横断面図、および縦断面図。

【図2】図1の記録ヘッドの記録電極に印加される記録電圧の波形を示す図。

【図3】図2の記録電圧を印加したときのインクの挙動を説明するための動作説明図。

【図4】この発明の第1の実施の形態に係る制御電圧の波形を示す図。

【図5】第1の制御電圧を印加したときと印加しないときでの記録特性を比較して示したグラフ。

【図6】この発明の第2の実施の形態に係る制御電圧の波形を示す図。

【図7】第2の制御電圧を印加したときと印加しないときでの記録特性を比較して示したグラフ。

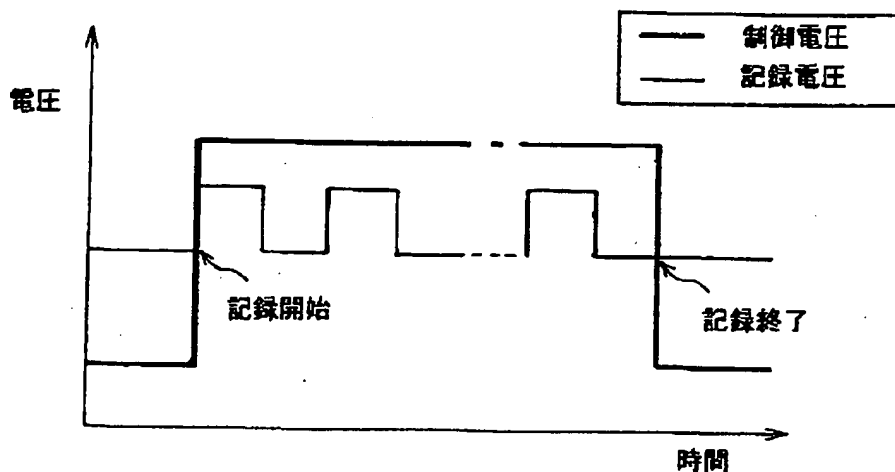
【図8】この発明の第3の実施の形態に係る制御電圧の波形を示す図。

【図9】第3の制御電圧を印加したときと印加しないときでの記録特性を比較して示したグラフ。

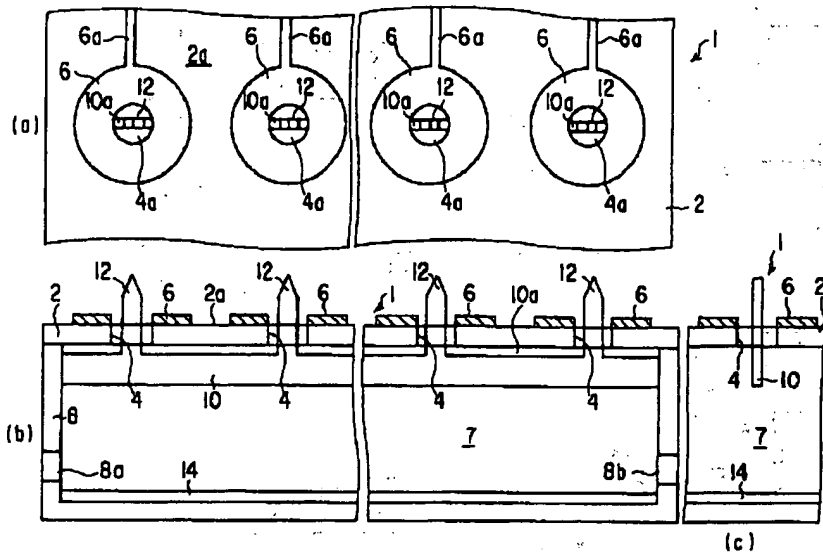
【符号の説明】

- 1…記録ヘッド、
- 2…基板、
- 2a…上面、
- 4…インク流路、
- 4a…開口、
- 6…記録電極、
- 6a…リード、
- 7…キャビティー、
- 8…インク収容容器、
- 8a…インク供給口、
- 8b…インク排出口、
- 10…ガイドフィルム、
- 12…突起、
- 14…制御電極、
- 16…対向電極、
- 20…インク、
- 21…キャリア液、
- 22…トナー粒子、
- 25…インクメニスカス、
- 26…トナー凝集物、
- 27…インク滴、
- E、E'、E''…電界、
- P…用紙。

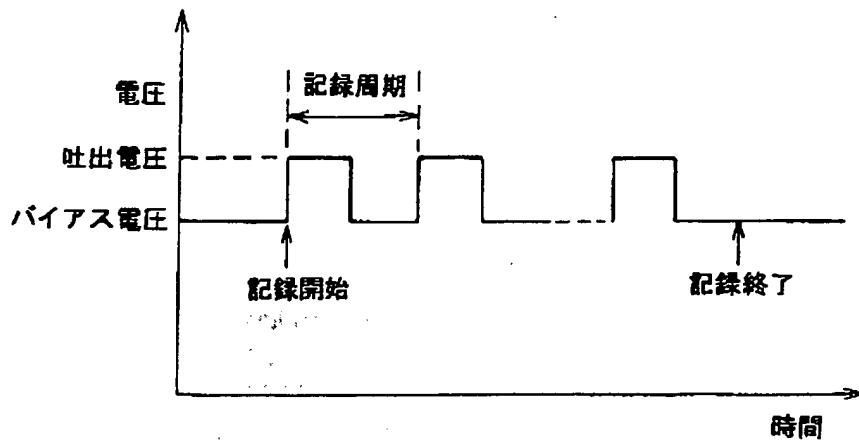
【図4】



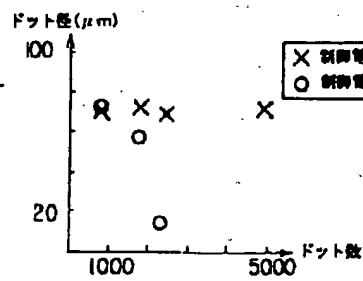
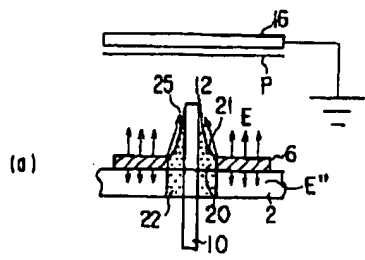
【図1】



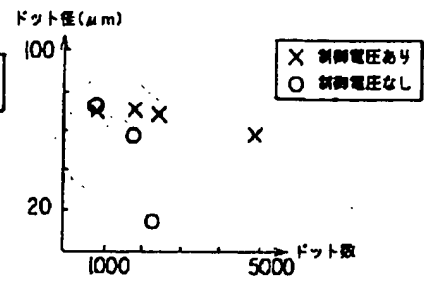
【図2】



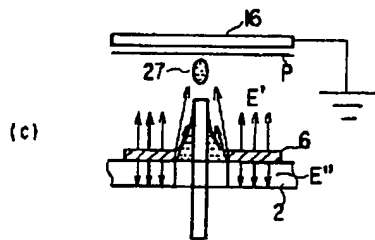
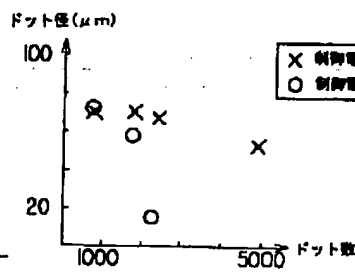
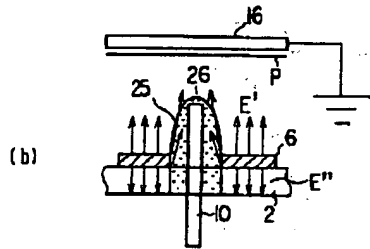
【図3】



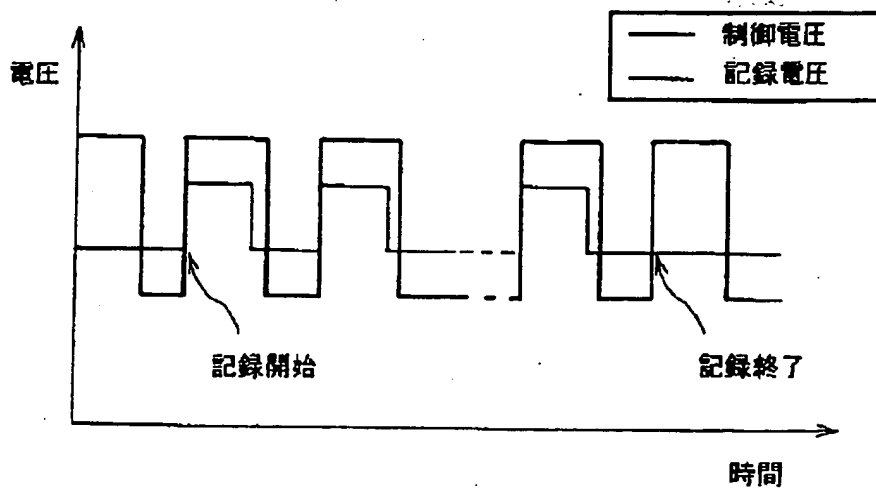
【図7】



【図9】



【図6】



【圖8】

